Controlador Lógico Programável

Redes RS-485

Manual de Instalação (Ref. 4-106.200)

2011

Elaborado pelo Departamento de Assistência Técnica e baseado no Tutorial Redes Locais da Universidade Veiga de Almeida, autor Marcelo Palmieri Martins.

Schneider Electric

Termo de Garantia

A **Schneider Electric Brasil Ltda.** assegura ao comprador deste produto, garantia contra qualquer defeito de material ou de fabricação, que nele apresentar no prazo de 360 dias contados a partir da emissão da nota fiscal de venda.

A **Schneider Electric Brasil Ltda**. restringe sua responsabilidade à substituição de peças defeituosas, desde que o critério de seu Departamento de Assistência Técnica, se constate falha em condições normais de uso. A garantia não inclui a troca gratuita de peças ou acessórios que se desgastem naturalmente com o uso, cabos, chaves, conectores externos e relés. A garantia também não inclui fusível, baterias e memórias regraváveis tipo EPROM.

A **Schneider Electric Brasil Ltda**. declara a garantia nula e sem efeito se este produto sofrer qualquer dano provocado por acidentes, agentes da natureza, uso em desacordo com o manual de instruções, ou por ter sido ligado à rede elétrica imprópria, sujeita a flutuações excessivas, ou com interferência eletromagnética acima das especificações deste produto. A garantia será nula se o equipamento apresentar sinais de ter sido consertado por pessoa não habilitada e se houver remoção e/ou alteração do número de série ou etiqueta de identificação.

A **Schneider Electric Brasil Ltda**. somente obriga-se a prestar os serviços referidos neste termo de garantia em sua sede em São Paulo - SP, portanto, compradores estabelecidos em outras localidades serão os únicos responsáveis pelas despesas e riscos de transportes (ida e volta).

- Serviço de Suporte **Schneider Electric**

A **Schneider Electric** conta com um grupo de técnicos e engenheiros especializados aptos para fornecer informações e posicionamentos comerciais, esclarecer dúvidas técnicas, facilitar e garantir serviços técnicos com qualidade, rapidez e segurança.

Com o objetivo de criar um canal de comunicação entre a **Schneider Electric** e seus usuários, criamos um serviço denominado ASSISTÊNCIA TÉCNICA SCHNEIDER ELECTRIC. Este serviço centraliza as eventuais dúvidas e sugestões, visando a excelência dos produtos e serviços comercializados pela **Schneider Electric**.

Este serviço está permanentemente disponível com uma cobertura horária das 7h30m às 18h, com informações sobre plantão de atendimento técnico durante os fins de semana e feriados, tudo que você precisa fazer é ligar para 0800 7289 110. O ASSISTÊNCIA TÉCNICA SCHNEIDER ELECTRIC apresentará rapidamente a melhor solução, valorizando o seu precioso tempo.

Para contato com a **Schneider Electric** utilize o endereço e telefones mostrados atrás deste Manual.

CONVENÇÕES UTILIZADAS

• Títulos de capítulos estão destacados no índice e aparecem no cabeçalho das páginas;

• Palavras em outras línguas são apresentadas em itálico, porém algumas palavras são empregadas livremente por causa de sua generalidade e freqüência de uso. Como, por exemplo, às palavras software e hardware;

• Números seguidos da letra h subscrita (ex: 1024h) indicam numeração hexadecimal e seguidos da letra b (ex: 10b), binário. Qualquer outra numeração presente deve ser interpretada em decimal;

• O destaque de algumas informações é dado através de ícones localizados sempre à esquerda da página. Cada um destes ícones caracteriza um tipo de informação diferente, sendo alguns considerados somente com caráter informativo e outros de extrema importância e cuidado. Eles estão identificados mais abaixo:

NOTA: De caráter informativo, mostra dicas de utilização e/ou configuração possíveis, ou ressalta alguma informação relevante no equipamento.

OBSERVAÇÃO: De caráter informativo, mostra alguns pontos importantes no comportamento / utilização ou configuração do equipamento. Ressalta tópicos necessários para a correta abrangência do conteúdo deste manual.

IMPORTANTE: De caráter informativo, mostrando pontos e trechos importantes do manual. Sempre observe e analise bem o conteúdo das informações que são identificadas por este ícone.

ATENÇÃO: Este ícone identifica tópicos que devem ser lidos com extrema atenção, pois afetam no correto funcionamento do equipamento em questão, podendo até causar danos à máquina / processo, ou mesmo ao operador, se não forem observados e obedecidos.

Conteúdo

CAPÍTULO 1 - Instalação Redes RS-485

Introdução

Uma rede local pode ser distinguida uma da outra através das aplicações pretendidas e serviços oferecidos, da topologia da rede, do meio de transmissão e da sua arquitetura de protocolo.

As redes locais foram desenvolvidas para dar suporte a vários tipos de aplicações, incluindo entre elas: aplicações para transmissão de dados e/ou voz e/ou vídeo, comunicações entre terminais e computadores, comunicações entre CLPs, controle de processos e automação de fábrica e escritório, entre outras.

Qualquer que seja a aplicação, vários fatores devem ser levados em consideração, dentre eles: Dispersão geográfica, ambiente de operação, número máximo de pontos, separação máxima entre os pontos, tempo de resposta, tipo de informação transmitida, taxa máxima de informação transmitida, confiabilidade exigida, e outros fatores a cada aplicação.

Tipos de aplicação

As redes locais RS-485 têm em geral o domínio de aplicações, quanto à cobertura em fábrica e a dispersão geográfica, e como veremos é fundamental na escolha da topologia e meio de transmissão, sendo um fator importante também em alguns tipos de protocolo.

O ambiente de operação influencia também na escolha do meio de transmissão e topologia. Ambientes ruidosos e com problemas de segurança possuem requisitos mais fortes quanto à escolha. A ocorrência de erros devido a ruídos, em alguns casos, exigirá também dos protocolos mecanismos de detecção e recuperação.

Outros itens que influenciam na escolha do meio de transmissão e topologia da rede são: número máximo de nós, separação máxima e mínima entre nós e a taxa máxima de informação transmitida.

Em alguns tipos de topologia, a ligação ao meio de transmissão é outro fator limitante ao número de nós que a rede pode suportar, ou seja, separação máxima e mínima entre nós.

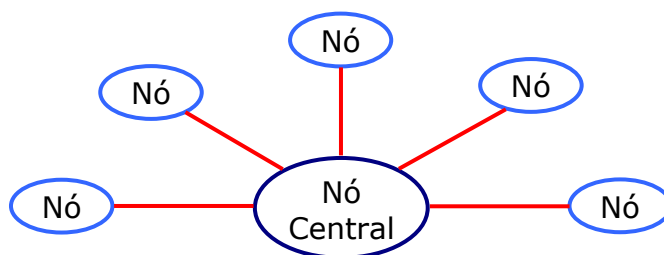
Estes fatores também influenciam diretamente na escolha do protocolo de acesso. Alguns protocolos, por exemplo, leva em conta a distância máxima entre nós para seu perfeito funcionamento.

Topologia

Conforme definido, redes locais é um conjunto de estações (nós ou pontos) interligadas por um sistema de comunicação. Este sistema é composto de um arranjo topológico, interligando os vários pontos, e de um conjunto de regras de forma a organizar a comunicação. Dentre as topologias mais usuais encontram-se: **estrela**, **anel** e **barra comum**.

Topologia em Estrela

Neste tipo de topologia, cada nó é interligado a um nó central (mestre), onde todas as mensagens deverão passar.

O nó central é caracterizado como centro de controle da rede, interligando os demais nós (escravos), que usualmente poderão comunicar-se apenas com um outro nó de cada vez. Isto não impede que haja comunicações simultâneas, desde que as estações envolvidas sejam diferentes.

Várias redes em estrela operam em configurações onde o nó central tem tanto a função de gerência de comunicação como facilidades de processamento de dados. Em outras redes o nó central tem como única função o gerenciamento das comunicações.

A configuração em estrela é em alguns aspectos parecida com os sistemas de barra comum centralizados. Os requisitos de comunicação são, entretanto menos limitados, uma vez que a estrela permite mais de uma comunicação simultânea.

A confiabilidade das ligações também é maior, pois uma falha na barra de comunicação em uma estrela só colocaria a estação escrava correspondente fora de operação. Por outro lado, o nó central é mais complexo, uma vez que deve controlar vários caminhos de comunicação concorrentemente.
Confiabilidade é um problema nas redes em estrela. Falhas em um nó escravo apresentam um problema mínimo de confiabilidade, uma vez que o restante da rede ainda continua em funcionamento.

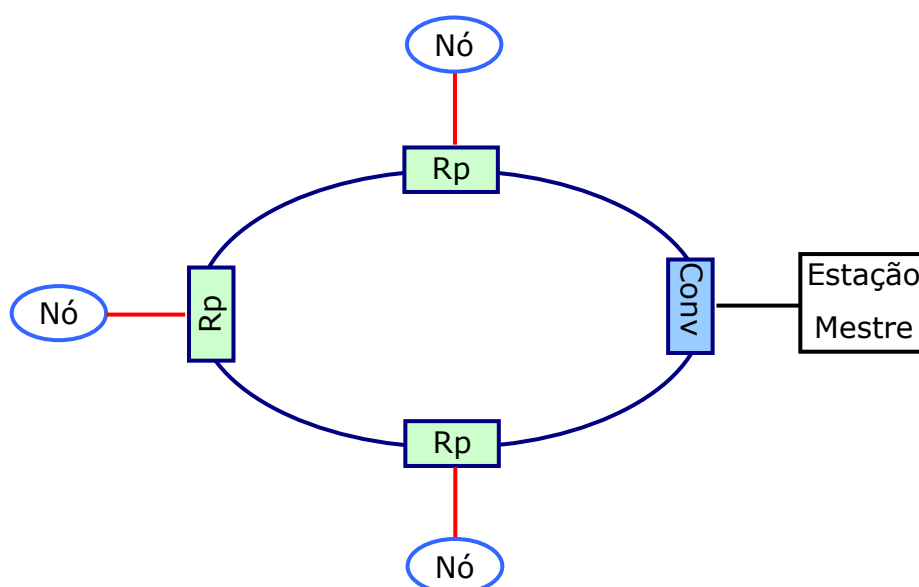
Falhas no nó central, por outro lado, pode ocasionar a parada total do sistema. Redundâncias podem ser acrescentadas, porém a dificuldade de custo em tornar o nó central confiável pode mais do que mascarar o benefício obtido com a simplicidade das interfaces exigidas pelas estações secundárias.

Topologia em Anel

Uma rede em **anel** consiste de estações conectadas através de um caminho fechado, evitando os problemas de confiabilidade de uma rede em estrela.

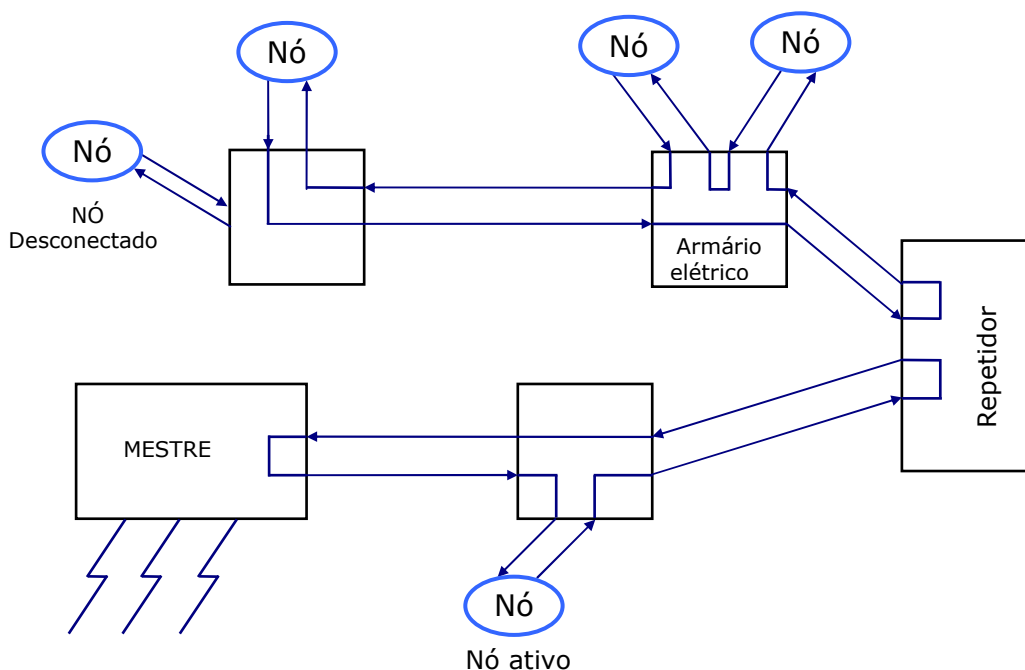
O anel não interliga as estações diretamente, mas consiste de uma série de repetidores ligados por um meio físico, sendo cada estação ligada a estes repetidores.

Redes em anel são capazes de transmitir e receber dados em qualquer direção. As configurações mais usuais, no entanto, são unidirecionais, com o projeto de repetidores mais simples e tornar menos sofisticados os protocolos de comunicação, que asseguram a entrega da mensagem corretamente em seqüência ao destino.

Os repetidores são em geral projetados de forma a transmitir e receber dados simultaneamente, diminuindo assim o retardo de transmissão e assegurando um funcionamento do tipo “full-duplex”.

Rp = Repetidor
Conv= Conversor serial

Quando uma mensagem é enviada por um nó, ela entra no anel e circula até ser retirada pelo nó de destino, ou então até voltar ao nó fonte, dependendo do protocolo empregado.

Os maiores problemas com topologia em anel são sua vulnerabilidade a erros e pouca tolerância a falhas. Qualquer que seja o controle de acesso empregado, ele pode ser perdido por problemas de falhas e pode ser difícil determinar com certeza se este controle foi perdido ou decidir qual nó deve recriá-lo. Erros de transmissão e processamento podem fazer com que uma mensagem continue eternamente a circular no anel.

Outra solução seria considerar a rede local como sendo composta de vários anéis, e o conjunto dos anéis conectados por uma ponte (“*bridge*”). Esta ponte encaminha os pacotes de dados de uma sub-rede a outra com base nas informações de endereçamento do pacote. Do ponto de vista físico, cada anel operaria independentemente.

A modularidade de uma rede em anel é bastante elevada, devido ao fato dos repetidores ativos regenerarem as mensagens. Redes em anel podem atingir grandes distâncias (teoricamente o infinito). Existe, no entanto, uma limitação prática do número de estações em um anel. Este limite é devido aos problemas de manutenção e confiabilidade, citados anteriormente e ao retardo cumulativo do grande número de repetidores.

Por serem geralmente unidirecionais, redes com a topologia em anel são ideais para utilização de fibra ótica. Existem algumas redes que combinam seções de diferentes meios de transmissão sem nenhum problema, como é o caso do *ANEL DE CAMBRIDGE.*

Topologia em Barra

Topologia em **barra comum** caracteriza-se pela ligação de estações (nós) ao mesmo meio de transmissão. A barra é geralmente compartilhada no tempo ou na freqüência, permitindo a transmissão de informação.

Ao contrário das outras topologias que são configurações ponto a ponto (cada enlace físico de transmissão conecta apenas dois dispositivos), a topologia em barra tem uma configuração multiponto, isto é, mais do que dois dispositivos estão conectados ao meio de comunicação.

Nesta configuração fica fácil descobrir os pontos iniciais e finais para colocação de **resistores de terminação**.

Nas redes em barra comum, cada nó conectado à barra pode ouvir todas as informações transmitidas.

Diferente da topologia em anel, topologias em barra podem empregar interfaces passivas, nas quais falhas não causam a parada total do sistema. A confiabilidade deste tipo de topologia vai depender da estratégia de controle.

O controle centralizado oferece os mesmos problemas de confiabilidade de uma rede em estrela, com atenuante da redundância, onde um nó (redundante) pode ser outro nó comum da rede.

Mecanismos de controle descentralizados semelhantes aos empregados na topologia em anel podem também ser empregados neste tipo de topologia, acarretando os mesmos problemas quanto à detecção da perda do controle e sua recriação.

A ligação ao meio de transmissão é um ponto crítico no projeto de uma rede local em barra comum. A ligação deve ser feita de forma a alterar o mínimo possível as características elétricas do meio.

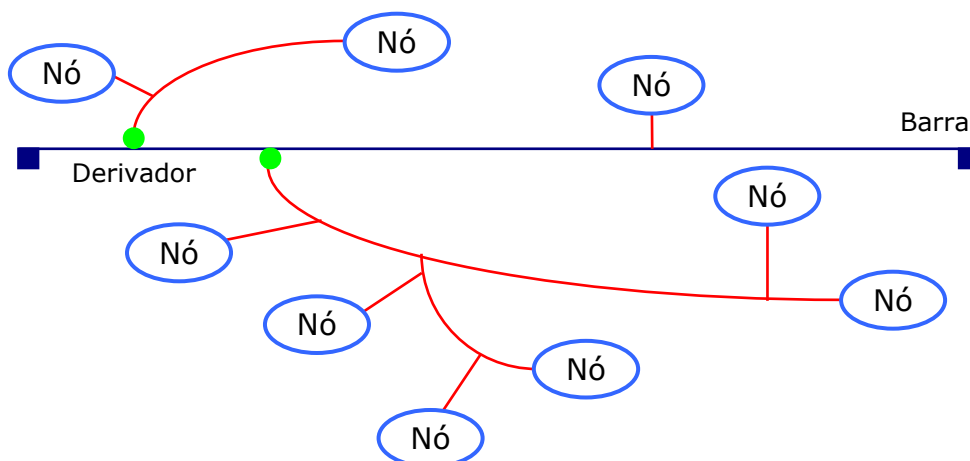
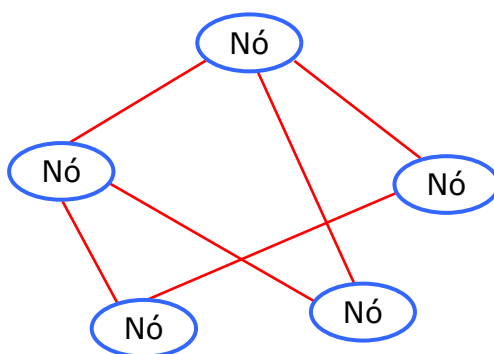
O meio por sua vez deve terminar em seus dois extremos por uma carga igual a sua impedância característica, de forma a evitar reflexões que interfiram com o sinal transmitido.

O poder de crescimento, tanto no que diz respeito à distância máxima entre dois nós da rede quanto ao número de nós que a rede pode suportar, vai depender do meio de transmissão utilizado, da taxa de transmissão e da quantidade das ligações ao meio. Conforme a necessidade de distâncias maiores que a máxima permitida em segmento de cabo, repetidores ativos serão necessários para assegurar a qualidade do sinal.

Outras Topologias

Dentre ouras topologias, podemos citar as topologias em **árvore** e a estrutura de **grafos** ou **parcialmente ligadas**.

A **topologia em árvore** é essencialmente uma série de barras interconectadas. Geralmente, existe uma barra central, onde outros ramos menores se conectam. Esta ligação é realizada através de derivadores e as conexões das estações realizadas do mesmo modo que no sistema de barra padrão.

Cuidados adicionais devem ser tomados nas redes em árvores, pois cada ramificação significa que o sinal deverá se propagar por dois caminhos diferentes. A menos que estes caminhos estejam perfeitamente casados, os sinais terão velocidades de propagação diferentes e serão refletidos também de diferentes formas. Em geral, por estes motivos, redes em árvore trabalham com taxa de transmissão menor do que as redes em barra comum.

A topologia mais geral de redes locais é a **estrutura de grafos**. Desta topologia, derivam as redes completamente ligadas, as redes parcialmente ligadas em estrela e as redes em anel.

Redes interligadas ponto a ponto, crescem em complexidade com o aumento do número de estações conectadas. Nestes sistemas não é necessário que cada estação esteja ligada a todas as outras (sistemas completamente ligados).

Estruturas parcialmente ligada, possuem o mesmo problema de confiabilidade das estruturas em anel. O problema, no entanto, é atenuado devido a existência de caminhos alternativos em caso de falha de um repetidor.

A modularidade desta topologia é boa desde que dois ou mais nós com os quais um novo nó a ser conectado, possa suportar o aumento do carregamento.

Nesta configuração, não é possível determinar o início e o fim da rede para a inserção dos resistores de terminação.

CAPÍTULO 2 - Meios de Transmissão

Meio de transmissão é a conexão física entre as estações da rede. Geralmente eles diferem com relação à faixa passante, potencial para conexão ponto a ponto ou multiponto, limitação geográfica devido à atenuação característica do meio, imunidade a ruído, custo, disponibilidade de componentes e confiabilidade.

A escolha do meio de transmissão adequado às aplicações é extremamente importante não só pelos motivos mencionados acima, mas também pelo fato de que ele influencia diretamente no custo das interfaces com a rede.

Qualquer meio físico capaz de transportar informações eletromagnéticas é possível de ser usado em redes locais. Os mais utilizados são o par trançado, o cabo coaxial e a fibra ótica. Sob circunstâncias especiais radiodifusão, infravermelho e microondas também são escolhas possíveis.

Par Trançado

No par trançado, dois fios são enrolados em espiral de forma a reduzir o ruído e manter constantes as propriedades elétricas do meio através de todo o seu comprimento.

A transmissão no par trançado pode ser tanto analógica quanto digital. Radiação pode ocorrer quando a relação entre a separação dos condutores e frequência de operação chega a certo ponto. Como consequência, existe um limite na frequência de transmissão.

A faixa passante do par trançado é notavelmente alta, considerando o fato de ele ter sido projetado para o tráfego analógico telefônico. Taxas de transmissão podem chegar até a ordem de alguns Megabits por segundo, dependendo da distância técnica de transmissão, da condição e qualidade do cabo.

Cabo Coaxial

O cabo coaxial é uma forma de linha de transmissão que possui um condutor interno circundado por um condutor externo; tendo, entre os condutores, um dielétrico, que os separa. O condutor externo é por sua vez circundado por outra camada isolante.

Existe uma grande variedade de cabos coaxiais, cada um com características específicas. Alguns são melhores para transmissão em alta freqüência, outros têm atenuação mais baixa, outros são mais imunes a ruídos e interferências, etc. Os cabos de mais alta qualidade não são maleáveis e são difíceis de instalar, mas cabos de baixa qualidade podem ser inadequados para altas velocidades e longas distâncias.

O cabo coaxial, ao contrário do par trançado, mantém uma capacitância constante e baixa, independente (teoricamente) do comprimento do cabo, evitando assim vários problemas técnicos. Devido a isto, pode oferecer velocidades da ordem de Megabits por segundo, sem a necessidade de regeneração do sinal e sem distorções ou ecos, propriedade que revela a alta tecnologia já dominada.

Os cabos coaxiais podem ser usados em ligações ponto a ponto ou multiponto. Ligações no cabo coaxial causam reflexão devido à impedância não infinita do conector (“*transceiver*”).

A colocação destes conectores em ligações multiponto deve ser controlada de forma a garantir que as reflexões não se somem em fase a um valor significativo. Em uma rede em barra, o cabo deve ser casado em seus extremos (como da mesma forma o par trançado) de forma a impedir reflexões.

Fibras Óticas

Transmissão em fibra ótica é realizada pelo envio de um sinal de luz codificado, dentro do domínio de frequência do infravermelho, 10^{14} a 10^{15} Hz, através de um cabo ótico. O cabo consiste de um filamento de sílica ou plástico, por onde é feita a transmissão da luz. Ao redor do filamento existe outra substância de baixo índice de refração, que faz com que os raios sejam refletidos internamente, minimizando assim as perdas de transmissão.

A fibra ótica é imune a interferência eletromagnética e a ruídos; e por não irradiar luz para fora do cabo, não se verifica "*cross-talk*". Ela permite uma isolação completa entre o transmissor e receptor, fazendo com que o perigo de curto elétrico entre condutores não exista.

Fibra ótica apresenta uma atenuação independente da frequência, permitindo assim uma velocidade de transmissão bastante alta (virtualmente ilimitada). Sob condições experimentais em laboratório já foram obtidas taxas da ordem de alguns Gigabits por segundo.

Outros Meios de Transmissão

Além dos três meios de transmissão já mencionados, existem outros meios de transmissão, embora menos utilizados em redes locais. Um destes meios é a **rádio difusão**.

Por sua natureza, é adequado tanto para ligação ponto a ponto quanto para ligações multipontos. Seu emprego é particularmente importante para comunicações entre computadores e o ambiente de rede local móvel.

Rádio difusão também é utilizada em aplicações onde a confiabilidade do meio de transmissão é requisito indispensável. Um exemplo drástico seria em aplicações bélicas, onde, por exemplo, o rompimento de um cabo poderia paralisar todo o sistema de defesa.

Nas ligações entre redes locais, rádio difusão também tem papel relevante, especialmente se as redes distantes e a taxa de fluxo de dados entre elas precisam ser elevadas. Neste caso, circuitos telefônicos podem ser inadequados e a rádio difusão pode ter a largura de faixa exigida.

Radiação infravermelha e **microondas** são outros meios possíveis de comunicação, mas raramente utilizados em redes locais.

CAPÍTULO 3 - Instalação

Conduítes e canaletas de superfície

Caso tenha a sorte de estar trabalhando em um prédio projetado para acomodar uma rede, provavelmente você terá conduítes - em geral tubos galvanizados - entre os pontos e tomadas.

Esse conduíte tem muitas vantagens e desvantagens. Do lado positivo, serão necessários apenas alguns minutos para instalar um cabo. Os conduítes, quando novos, contêm um cordão que ajuda o técnico a instalar o cabo. A fita-guia também facilita a instalação do cabo.

O efeito de blindagem deste tipo de conduíte é o ideal. Do lado negativo, os conduítes metálicos são mais trabalhosos para a montagem. Se você tiver pela frente a montagem de conduítes para a passagem de fibra ótica lembre-se que não é necessário conduítes metálicos, pode ser plástico, onde a única recomendação é quanto ao ângulo dos cotovelos a caixas de finalização que devem ter no mínimo de 25 cm e de modo a curva ser suave.

Ao planejar a instalação de cabos dentro de tetos e paredes, lembre-se das seguintes regras:

- Sempre planeje a organização de modo que os cabos de dados de fibra ótica tenha junto um cabo de cobre convencional para futura alimentação, devendo ser polarizado, tendo como função alimentar os conversores de fibra ótica. Essa estratégia deixa a rede funcionando mesmo quando se tem a energia cortada em um dos armários elétricos;

- Nunca instale cabos de dados de cobre em posições paralelas a fios elétricos acima de 120 volts em distâncias inferiores a 10 centímetros. Mantenha os cabos de dados a pelo menos um metro de distância das linhas de voltagem mais altas;

- Mantenha cada cabo de cobre o mais longe possível de fontes elétricas de ruídos, inclusive luzes fluorescentes, motores, relés de elevador, transmissores de rádio, transmissores de microondas, e qualquer outra coisa que consuma energia elétrica;

- Utilize um percurso o mais reto possível ao instalar os cabos. Os metros extras de cabo utilizados em uma ligação poderão reduzir a extensão de cabo disponível para as outras ligações;

- Não instale fios de telefonia (voz) dentro do mesmo trecho de cabo data (dados). O sistema de voz causará interferência e diafonia, que adulteram o sistema de dados;

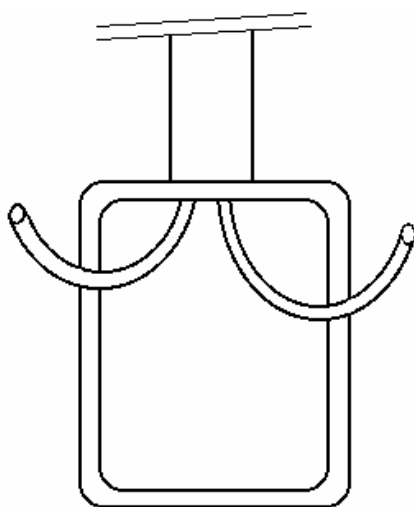
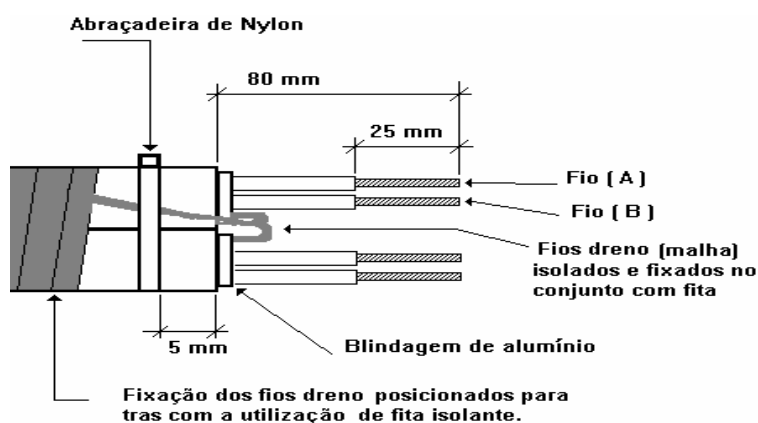
- Cabos de derivação captam ruídos eletrônicos. Portanto, utilizem-nos bem curtos;

- Retire o mínimo possível da cobertura externa do cabo. Se você retirar a cobertura externa principalmente nas partes em que os fios entram no armário elétrico, os condutores poderão ficar próximos demais uns dos outros, gerando diafonia.

Posicionamento dos cabos de dados

Recomenda-se que os cabos sejam mantidos em conduíte próprio, isolados da rede de alimentação elétrica. Quando da instalação dos conduítes, os mesmos deverão estar distanciados das outras fiações (cabos de alta tensão), motores e/ou outras máquinas em pelo menos um metro (1 m).

Procedimentos para ligação:

1. Passar os cabos de dados pelos conduítes metálicos (ida e volta). A ligação será feita diretamente no conector fêmea do CLP;

2. Decapar os condutores internos, conforme desenho a seguir, e em seguida prendê-los com a abraçadeira de nylon:

Os fios da malha de aterramento podem ser soldados, isolados com espaguete ou fita isolante e posicionados fora do conector fêmea, direcionados para trás, conforme desenho acima.

CAPÍTULO 4 - Recomendações úteis de instalação

Cabo lógico

Referências do cabo utilizado na rede:

- Utilizar cabo de 1 ou 2 pares trançados flexível, com capa metálica (blindagem), na bitola 24 AWG, blindagem em fita de poliéster aluminizada + fio dreno;
- Cabo Modelo: Ref. Fisdata FD 2 Pares x 24 AWG capa externa cor bege ou similar, com impedância de 120 ohms;
- Fabricante: Furukawa;
- Código Atos – FEB240211.

Passar junto com o cabo Fisdata de rede, um cabo terra verde/amarelo com bitola > que 4 mm, a fim de se promover o aterramento necessário entre os pontos de rede.

Distribuição e montagem da rede lógica:

- O cabo deverá ir do nó mestre ou supervisório até o último nó CLP da fábrica, pelo menor percurso possível. Do nó mestre ao último CLP não é necessário manter a sequência de endereçamento de cada nó CLP, mas sim percorrer a rota mais curta e direta possível do cabo;
- Não deverá ser feita qualquer emenda dos condutores durante o percurso entre cada ponto de ligação dos nós. Caso seja necessário emendar o cabo, fazê-lo em uma das caixas de conexão dos CLPs ou instalar caixa de conexão auxiliar;
- Deixar ao menos 30 cm de sobra de cabo em cada ponto de CLP próximo a terminação para montagem dos conectores;
- Proteger o cabo em todo o seu percurso com conduítes, preferencialmente metálicos, rosqueados nas caixas de conexão e evitar o uso de canaletas ou caixas de conexão plásticas;
- Evitar passar os conduítes em regiões sujeitas a baixa temperatura ambiente, pois isso poderá gerar condensação da umidade no interior do conduíte, oxidando as conexões, ou, em locais sujeitos a alta temperatura ambiente, poderá provocar o ressecamento dos cabos no interior do conduíte ou mesmo a fusão das capas isolantes;
- Evitar ao máximo compartilhar esteiras ou conduítes com outros cabos, em especial de energia elétrica;
- Nos setores que por razões operacionais há necessidade de conduíte flexível (*cell* tubo), utilizar terminações de conexão do *cell* tubo nas caixas de ligação dos CLPs, evitando a solução simples

de fixação com parafuso sobre o *cell* tubo. O parafuso com o tempo irá destruir o *cell* tubo e a caixa de conexão se soltará, colocando o cabo lógico em perigo de ruptura ou curto-circuito;

- Nunca permitir que as caixas de conexão fiquem penduradas pelo cabo lógico. Garantir boa fixação da caixa de conexão ao conduíte ou ao *cell* tubo. Se houver montagem de duas ou mais caixas de conexão em sequência no mesmo conduíte, garantir a interligação entre elas com conduíte roscado ou *niple*. Não utilizar pedaço de tubo fixado com parafusos;

- Fechar com tampão apropriado os furos não utilizados da caixa de conexão, de forma a proteger seu interior contra umidade e insetos;

- Mapear o percurso do cabo lógico na fábrica e identificar (numerar) os pontos de conexão dos CLPs, de forma a viabilizar fácil manutenção futura;

- Utilizar material padronizado e de boa qualidade, de marcas conceituadas, de forma a ter garantia de reposição futura.

Instalação do mestre ou supervisório

- O primeiro ponto de rede lógica será utilizado para conexão do conversor com o computador que, por sua vez, utiliza-se de ponto de alimentação externa. Logo, além da tomada para ligar o computador e seus acessórios, deverá haver um ponto de energia disponível para o conversor RS-232/RS-485, 4004.71R;

- Evitar instalar tais tomadas por baixo ou atrás da mesa do operador do computador, onde o acesso é difícil;

- Nunca instalar tais tomadas no chão de maneira que o operador possa “chutar” as conexões.

Lembrar que a rede lógica é uma instalação permanente e, portanto deve ser robusta e duradoura.

Do envolvimento da manutenção:

O setor de manutenção da fábrica deverá receber instruções sobre os detalhes de montagem e percurso da rede lógica dos CLPs, de forma a poder efetivamente garantir manutenção na mesma e não provocar problemas por desconhecimento.

CAPÍTULO 5 - Diagnosticando problemas

CLPs com falhas de comunicação. O que fazer?

Um problema de comunicação, normalmente, é ocasionado por:

1 - Rede instável

O aterramento da linha de comunicação em dois pontos, por exemplo, é um frequente causador de intermitência na comunicação entre CLPs quando há diferenças de potencial entre os pontos.

Uma rede do tipo “nó” ao invés de “ponto-a-ponto” também ocasiona perda da qualidade do sinal e, muitas vezes, a impossibilidade da comunicação entre os equipamentos.

Verifique se não existem cabos de alta tensão ou pelos quais circulam altas correntes passando próximo aos cabos de comunicação, em especial se não está sendo utilizado um cabo blindado. O campo eletromagnético gerado por tais cabos pode interferir na comunicação dos CLPs.

Um ponto que sempre vale a pena ser lembrado é a possibilidade de maus contatos, através de emendas ou outros tipos de conexões. Sempre, ao realizar emendas ou conectar “terminais” nos fios da comunicação, prefira a solda ao simples contato físico.

Se após o reforço de aterramento entre os painéis elétricos ou CLPs a rede continuar instável, você deve proceder com a isolação dos pontos da rede através de conversores ou slaves (4004.72R) isoladas.

2 - Ligação incorreta

Lembre-se que o sinal da comunicação tem polaridade (DO/RI+ e DO/RI-). A inversão dos mesmos na conexão dos CLPs ao mestre ou ao conversor do supervisório, ocasiona a impossibilidade de comunicação.

Se o cabo Furukawa possuir dois pares, na conexão utilizar sempre os condutores de cada par. Não utilizar um condutor de cada par para a conexão dos sinais de comunicação.

3 - Má parametrização do mestre/escravo

Verifique, segundo os passos abaixo, a compatibilidade entre mestre e escravo(s):

a) Mestre (CLP ou PC) e o escravo (CLP) comunicam através do mesmo protocolo?

b) Os dois possuem a mesma taxa de comunicação?

c) Os dois possuem o mesmo formato de bits?

d) A interface entre o mestre e o escravo, normalmente um conversor RS-232/RS-485, está compatível em termos de taxa e formato de bits?

e) O escravo está parametrizado com o endereço que o mestre está buscando?

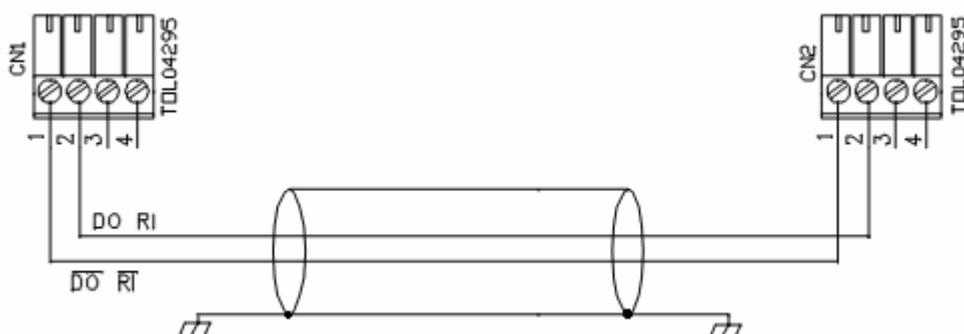
Após o estudo e análise destes itens, caso não se obtenha sucesso na comunicação da rede RS-485, recomenda-se uma tentativa de conexão isolada na porta do CLP, de forma a detectar parâmetros/endereçamento incorretos, ou ainda se certificar se o problema é na porta do CLP ou na infra-estrutura da rede.

4 – Nunca esquecer de ter sempre a mão, resistores de 120 ohms para terminação, lembrando que os conversores 4004.71R já possuem este resistor, que é selecionável pelo jumper ST1: na posição “A” com terminação e na posição “B” sem terminação.

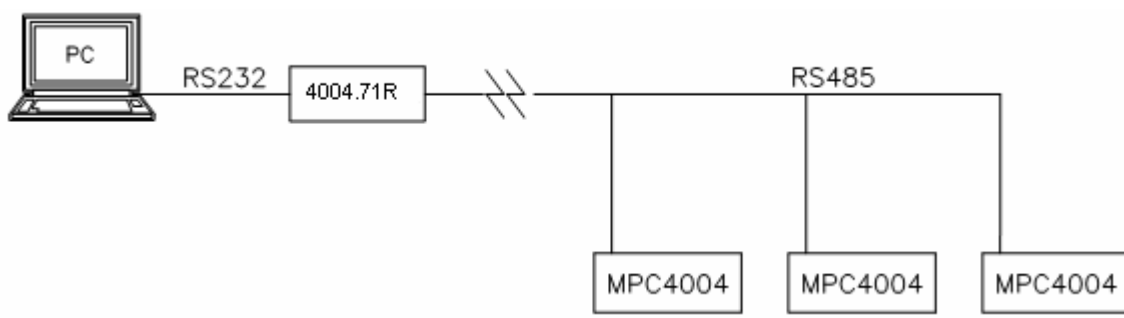
5 - Quando a rede RS-485 for conectada diretamente na porta serial do CLP, aconselhamos utilizar um protetor de surto a 20 cm do conector fêmea da entrada RS-485 do CLP.

O modelo recomendado é TWDXCAISO – TAP DE ISOLACAO MODBUS – Fabricado pela **Schneider Electric**.

A seguir, serão apresentados alguns detalhes das conexões, montagens e ligações dos cabos que constam nos manuais MPC4004, MPC6006, EXPERTs e BRiOs.

Cabo de ligação em RS-485

Cabo com código **Schneider** **C4004DXXX**.

O comprimento máximo do cabo para rede RS-485 é de 1200 m a 9600 bps.

Ligando o MPC4004 a uma Rede

Ligando o **MPC4004** a uma rede **RS-485**.

Os três últimos dígitos expressam o comprimento do cabo (alguns exemplos):

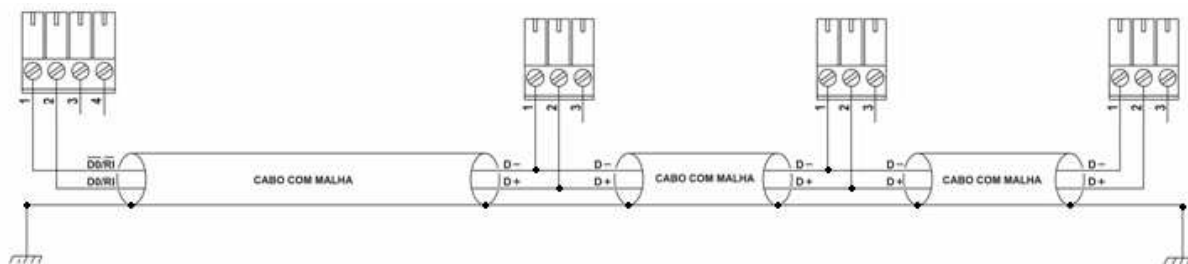
CABO	COMPRIMENTO [m]
C4004D005	0,5
C4004D050	5,0
C4004D110	10,0

Para aplicações em rede, é recomendada a utilização do conversor 4004.71R, por possuir proteção contra descargas atmosféricas.

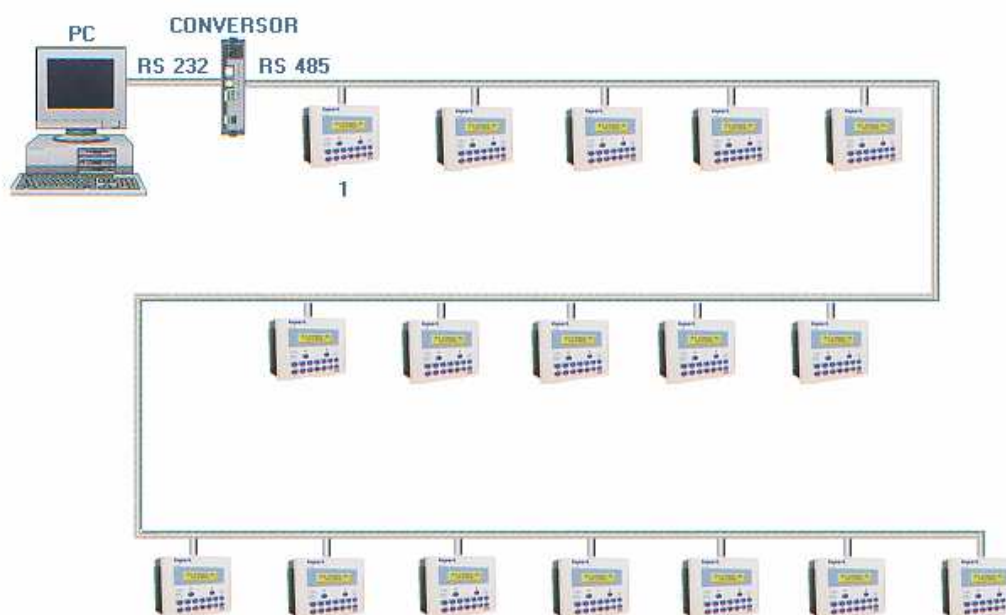
Características elétricas do cabo para padrão RS-485

- Bitola mínima dos condutores: 24 AWG;
- 1 par trançado de condutores mais 1 condutor dreno em contato com fita de poliéster metalizada aplicada helicoidalmente sobre os pares trançados;
- Capacitância mútua do par trançado máx. 65pF/m;
- Resistência de cada condutor máx. 98 Ohms/km;
- Impedância característica (Z0) 120Ohms.

Os resistores de terminação (RT) são recomendados e devem ser instalados nas extremidades da rede. O valor dos resistores de terminação deverá estar próximo da impedância característica da linha de transmissão, variando entre 120 a 150 ohms (valores práticos e dependendo do número de receptores acoplados na linha). As dimensões físicas do cabo são irrelevantes para o cálculo dos resistores de terminação.

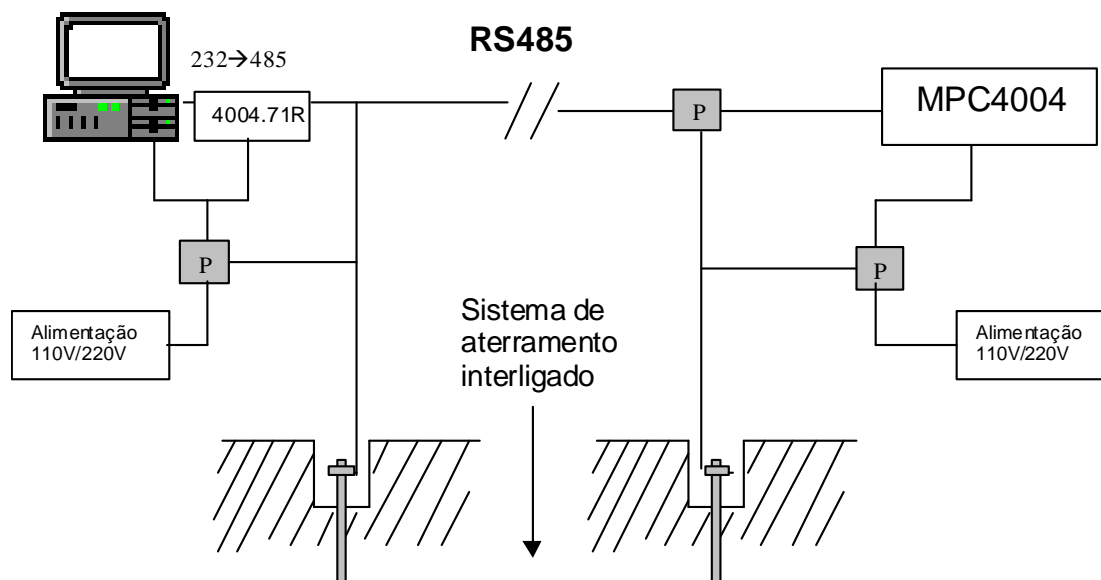
Cabo de ligação para RS-485 (MPC4004 com Brios)

O cabo possui uma malha onde a mesma deverá ser aterrada no inicio e no final da REDE sem interrupção.

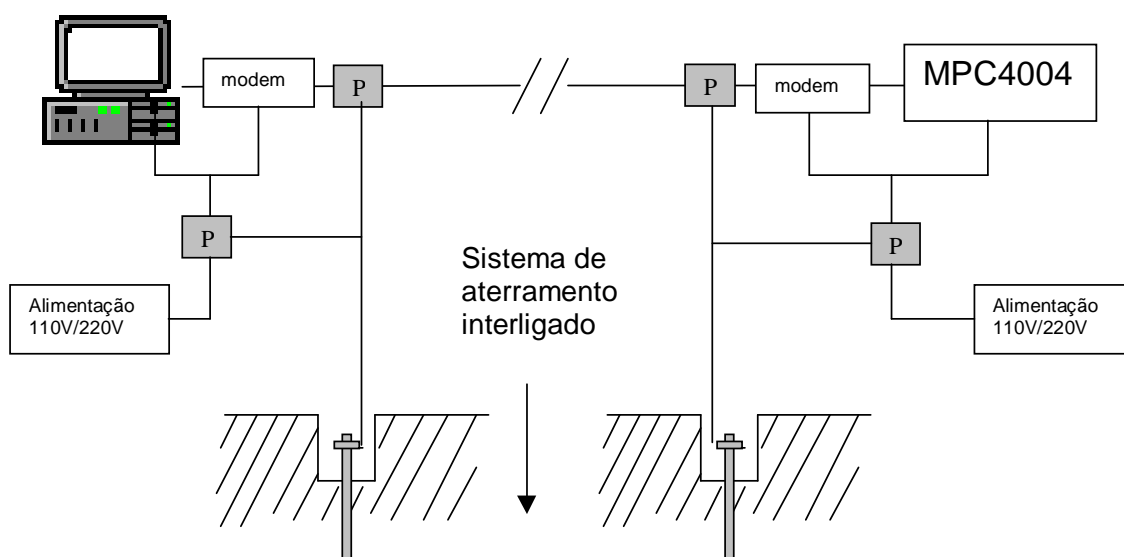
Exemplo de ligação

Os dispositivos poderão ser ligados ao barramento (linear) obedecendo à topologia descrita na figura:

Para minimizar problemas com indução eletromagnética, é recomendável que se faça a interligação dos aterramentos (RS-485).

Proteção contra descarga elétrica

É recomendado que, em instalações onde há riscos de queda de raios, seja feito à proteção do link de comunicação serial como mostrado a seguir:

LINK EM RS-485

Proteção do link de comunicação em RS-485.

LINK COM MODEM

Proteção do link de comunicação com modem.

Módulo Conversor RS232/RS485 Isolado (4004.71R)

4004.71R	
Tensão de Alimentação	110Vca ou 220Vca
Controle de Transmissão	RXD/RTS da RS232
Sinalização dos Sinais RX e TX	Através de LED’s no frontal do módulo

PLACA	JUMPER	POSIÇÃO	FUNÇÃO
101.287 3	**ST1**	A (*)	Controle de Transmissão via TXD
		B	Controle de Transmissão via RTS
101.287 3	**ST2**	A	Com Resistor de Terminação (120 Ohms)
		B (*)	Sem Resistor de Terminação (120 Ohms)

(*) Posição default

- A alimentação do módulo é selecionada através de chave no interior da unidade;
- Possui proteção contra descargas atmosféricas;
- Possui resistor de terminação de 120Ω;
- Pode ter a transmissão controlada pelo sinal TX ou RTS da RS232. O controle de transmissão por RTS só é usado em softwares que disponibilizam este sinal, sendo que na maioria das aplicações o controle da direção do fluxo das informações é feito pelo próprio sinal de “TX”.

Schneider Electric Brasil Ltda

MATRIZ

SÃO PAULO/SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
Santo Amaro - CEP 04753-100
CNPJ: 82.743.287/0001-04 - IE: 116.122.635.114

FÁBRICAS

BLUMENAU/SC - Rua José Deeke, 1585 - Salto
CEP 89031-401
CNPJ: 82.743.287/0034-72 - IE: 25.627.995-0

CURITIBA/PR - Rua João Bettega, 5.480 - CIC - CEP 81350-000
CNPJ: 82.743.287/0014-29 - IE: 90.272.772-81

FORTALEZA/CE* - Av. Euzébio de Queiroz, 6274 - Lagoinha
Euzébio - CEP 61760-000
CNPJ: 07/108.509/0001-00 - IE: 06.847.699-0

GUARAREMA/SP - Estrada Municipal Noriko Hamada, 180
Lambari - CEP 08900-000
CNPJ: 82.743.287/0012-67 - IE: 331.071.296.119

SÃO PAULO/SP - Av. Nações Unidas, 23.223 - Jurubatuba
CEP 04795-907
CNPJ: 82.743.287/0027-43 - IE: 148.061.989.116

SÃO PAULO/SP - Rua Virgílio Wey, 150 - Água Branca
CEP 05036-050
CNPJ: 82.743.287/0033-91 - IE: 147.669.654.119

SUMARÉ/SP - Av. da Saudade, 1125 - Frutal - CEP 13171-320
CNPJ: 82.743.287/0008-80 - IE: 671.008.375.110

* Divisão APC by Schneider Electric

contatos comerciais

FILIAL BELO HORIZONTE - MG - Av. Alameda da Serra, 400
8º andar - Vila da Serra - Nova Lima - CEP 34000-000
Tel.: 31 3069-8000 - Fax: 31 3069-8020

FILIAL CURITIBA - PR - Av. João Bettega, 5480 - CIC
CEP 81350-000
Tel.: 41 2101-1200 - Fax: 41 2101-1240

FILIAL FORTALEZA - CE - Av. Euzébio de Queiroz, 6274
CEP 61760-000
Tel.: 85 3308-8100 - Fax: 85 3308-8111

FILIAL GOIÂNIA - GO - Rua 84, 644 - sala 403 - Setor Sul
CEP 74083-400
Tel.: 62 2764-6900 - Fax: 62 2764-6906

FILIAL JOINVILLE - SC - Rua Marquês de Olinda, 1211 - 1º andar
Bairro Santo Antônio - CEP 89218-250
Tel.: 47 2101-6750 - Fax: 47 2101-6760

FILIAL NATAL - RN - Av. Abel Cabral, 93 - Nova Parnamirim
CEP 59151-250
Tel.: 84 4006-7000 - Fax: 84 4006-7002

FILIAL PORTO ALEGRE - RS - Rua Ernesto da Fontoura, 1479
salas 706 a 708 - São Geraldo - CEP 90230-091
Tel.: 51 2104-2850 - Fax: 51 2104-2860

FILIAL RECIFE - PE - Rua Ribeiro de Brito, 830 - salas 1603 e
1604 - Edifício Empresarial Iberbrás - Boa Viagem
CEP 51021-310
Tel.: 81 3366-7070 - Fax: 81 3366-7090

FILIAL RIBEIRÃO PRETO - SP - Rua Chile, 1711 - cj. 200
Millennium Work Tower - Jd. Irajá - CEP 14020-610
Tel.: 16 2132-3150 - Fax: 16 2132-3151

FILIAL RIO DE JANEIRO - RJ - Av. Presidente Vargas, 3131
sala 1304 - Centro Empresarial Cidade Nova - CEP 20210-030
Tel.: 21 2111-8900 - Fax: 21 2111-8915

FILIAL SALVADOR - BA - Av. Tancredo Neves, 1632 - salas 812,
813 e 814 - Edifício Salvador Trade Center - Torre Sul - Caminho
das Árvores - CEP 41820-021
Tel.: 71 3183-4999 - Fax: 71 3183-4990

FILIAL SÃO LUÍS - MA - Av. Maestro João Nunes/Ana Jansen, 480
sala 303 - Centro Comercial da Lagoa - São Francisco
CEP 65076-730
Tel.: 98 3227-3691 - Fax: 98 3227-3691

FILIAL SÃO PAULO - SP - Av. das Nações Unidas, 18.605
CEP 04753-100
Tel.: 11 2165-5400 - Fax: 11 2165-5391

Parceria com:

Conheça o calendário de treinamentos técnicos: www.schneider-electric.com.br
Mais informações: tel. 11 2165-5350 ou treinamento.br@br.schneider-electric.com

Call Center: 0800 7289 110 ou 11 3468-5791
call.center@br.schneider-electric.com
www.schneider-electric.com.br
wap.schneider.com.br